

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Eui-Sun Hong, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: December 24, 2003

Examiner:

For: SECONDARY BATTERY AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Republic of Korea Patent Application No(s). 2003-58268 filed August 22, 2003


Republic of Korea Patent Application No(s) 2002-85434 filed December 27, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By:



Michael D. Stein

Registration No. 37,240

Date: December 24, 2003

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0058268
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 08월 22일
Date of Application AUG 22, 2003

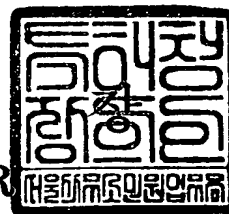
출 원 인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 10 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.08.22
【발명의 명칭】	이차 전지
【발명의 영문명칭】	SECONDARY BATTERY
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-041982-6
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍의선
【성명의 영문표기】	HONG,EUI SUN
【주민등록번호】	701005-1240711
【우편번호】	330-771
【주소】	충청남도 천안시 신방동 2차현대두레아파트 202동 1808호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조성재
【성명의 영문표기】	CHO,SUNG JAE
【주민등록번호】	620801-1105819
【우편번호】	330-090
【주소】	충청남도 천안시 쌍용동 577-1 신성은하수아파트 103-1306호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	엄재철
【성명의 영문표기】	UM,JAE CHUL

【주민등록번호】	720501-1051826
【우편번호】	140-040
【주소】	서울특별시 용산구 산천동 한강타운 101동 1308호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	히라무라 야스아키
【성명의 영문표기】	HIRAMURA, YASUAKI
【주소】	충청남도 천안시 성성동 508번지
【국적】	JP
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고이케 마사키
【성명의 영문표기】	KOIKE, MASAKI
【주소】	충청남도 천안시 성성동 508번지
【국적】	JP
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	10 면 10,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	27 항 973,000 원
【합계】	1,012,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 간단한 구조로 전지 안전장치의 리이드가 용이하고, 저렴하며, 안전하게 접합될 수 있어 전지 안전장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이차전지를 제공하고, 전지의 초기충방전을 위한 프로브의 선단이 알루미늄 캔에 오염되지 않도록 하기 위한 것으로, 이를 위하여, 정극판, 부극판 및 상기 정극판과 부극판 사이에 개재된 세퍼레이터를 갖는 전극 조립체와, 바닥부를 가지며, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어져 상기 전극 조립체가 전해액과 함께 수용되는 캔을 포함하고, 상기 캔의 바닥부 외측면에 표면 피막층이 구비되며, 상기 캔의 바닥부 외측면과 상기 표면 피막층의 사이에 상기 캔 및 상기 표면 피막층을 형성하는 각각의 물질과 서로 다른 이종(異種) 금속층이 개재되는 이차전지를 제공한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

이차전지, 표면 피막층, 이종 금속층, 전처리

【명세서】

【발명의 명칭】

이차 전지{SECONDARY BATTERY}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 분해 사시도이다.

도 2 는 도 1의 전지 캔의 바닥부 및 표면 피막층을 나타내는 부분 측면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 캔 바닥부의 표면 피막층에 리이드가 접합된 상태를 나타내는 부분 측면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 표면 피막층이 형성된 캡 플레이트를 도시한 부분 사시도이다.

< 도면의 주요 부호에 대한 간단한 설명 >

10: 캔 11: 개구부

12: 바닥부 20: 캡 조립체

21: 캡 플레이트 22: 단자 핀

30: 전극 조립체 31: 정극 탭

32: 부극 탭 39, 43: 이종(異種) 금속층

40: 제1 표면 피막층 41: 제2 표면 피막층

50: 리이드

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 이차 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전지의 보호회로장치 등의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이차 전지에 관한 것이다.
- <14> 통상적으로 이차전지는 재충전이 가능하고 소형 및 대용량화가 가능한 것으로, 대표적으로는 니켈수소(Ni-MH)전지와 리튬(Li)전지 및 리튬이온(Li-ion)전지가 사용되고 있다.
- <15> 이러한 이차 전지는 정극판, 부극판 및, 세퍼레이터로 이루어진 발전 요소, 즉, 전극 조립체를 금속제의 캔에 수납하고, 이 캔 내부에 전해액을 주입하여 밀봉하여 형성된다. 이렇게 캔에 밀봉된 이차전지는 통상 상부에 캔과 절연된 전극 단자를 구비하여, 이 전극 단자가 전지의 어느 한 극을 이루게 하고, 타극은 전지 캔 자체가 되도록 한다. 이 때, 통상 상기 타극은 전지의 바닥면이 되도록 한다.
- <16> 이차 전지에 대한 박형 경량화의 요구에 따라 상기 전지 캔은 냉연강판과 같은 철제로부터 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 사용한 알루미늄계 캔으로 바뀌었다. 이렇듯 캔을 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 형성하는 이유는 알루미늄이 철이나 기타 전도성 금속체에 비해 무게가 가벼워 전지의 경량화에 기여할 수 있고, 고전압하에서 장시간 사용할 때에도 부식되지 않는 등 전지 캔으로서의 사용특성이 우수하기 때문이다.
- <17> 그런데, 이러한 알루미늄계 캔을 구비한 전지의 어느 한 전극을 캔 상부의 전극 단자로 하고, 타 전극을 전지의 바닥면으로 할 경우, 전지의 초기 충방전시에 문제가 야기된다. 즉, 외장팩에 패키징하기 이전의 전지 셀을 초기 충전할 때에 충전용 프로브(probe)가 하나는 전극

단자를, 다른 하나는 전지 캔의 바닥면을 지지하게 되는 데, 이 때, 전지 캔의 알루미늄 재질이 프로브의 선단에 묻어나게 되고, 이로 인하여 전지 셀의 외장 불량뿐만 아니라 프로브가 정확한 전압 및 전류 측정을 하지 못하게 되어 과충전시키는 문제를 야기하게 된다.

<18> 한편, 상기와 같이 밀봉된 이차전지에는 PTC 소자, 서멀 퓨즈(thermal fuse) 및 보호회로기판(PCM: Protecting Circuit Module) 등의 전지 안전장치가 연결된 채 전지 팩에 수납되는 데, 이 때, 이들 전지 안전장치들은 부극과 정극에 각각 연결되어 전지의 고온 상승이나, 과충방전 등으로 전지의 전압이 급상승할 때에 전류를 차단해 전지의 파열 등 위험을 방지한다.

<19> 이러한 전지 안전장치들은 리이드에 의해 전지의 정극과 부극에 연결되는 데, 이 리이드는 통상 리이드로서의 소정의 경도와 전도성을 갖도록 하기 위하여 니켈 또는 니켈 합금이나, 니켈이 도금된 스텐레스강을 사용한다.

<20> 그런데, 이렇게 니켈로 구비된 리이드는 알루미늄으로 이루어진 캔과의 용접에 다소 문제가 발생될 수 있다. 즉, 니켈과 알루미늄은 니켈의 불용성으로 인하여 초음파 용접이 곤란하고, 알루미늄의 높은 도전성으로 인하여 저항용접이 곤란하다. 따라서 니켈로 이루어진 리이드를 알루미늄계 캔에 용접을 하기 위해서 레이저 용접이 사용되나, 이러한 레이저 용접은 레이저 빔이 보호회로에 전도되어 그 신뢰성을 저하시키는 문제를 발생시킨다.

<21> 상기와 같은 문제들을 해결하기 위하여, 미국 특허 제 5,976,729호에는 알루미늄계 캔의 바닥면에 니켈로 이루어진 바닥 플레이트(bottom plate)를 미리 레이저 용접에 의해 접합시키고, 이 바닥 플레이트에 리이드를 용접하여 보호회로 등의 안전장치를 연결하는 전지가 개시되어 있다.

<22> 그런데, 이렇게 캔의 저면에 바닥 플레이트를 레이저 용접하는 것은 캔의 두께가 매우 얇기 때문에 그 용접 강도를 정확히 조절하지 않으면 레이저 용접 부위에서 전해액이 누액되는 문제가 발생되며, 용접을 위해 별도의 공정을 거쳐야 하는 공정상의 번거로움도 있다. 뿐만 아니라, 레이저 용접은 용접을 위한 설비를 증대시켜 원가 상승을 초래할 뿐 아니라, 캔의 저면에 안전변이 구비되어 있을 경우에는 레이저 용접 중에 이 안전변에 열충격을 줄 수 있어 안전성의 신뢰도를 떨어뜨리게 된다.

<23> 한편, 일본 공개특허공보 특개평8-329908호에도 이렇게 니켈 플레이트를 알루미늄 캔의 바닥에 압접시킨 전지가 개시되어 있다. 이 경우 니켈 플레이트를 알루미늄재 캔의 바닥부에 물리적인 힘으로 눌러 접합시키므로, 캔의 바닥부에 니켈 플레이트가 삽입된 구조가 된다. 이에 따라 캔의 바닥부의 알루미늄 부분은 매우 얇아져 취약해질 수 있으며, 전해액 누액의 염려가 있다. 또한, 이를 방지하기 위하여 캔의 바닥부를 더욱 크게 형성할 경우에는 전지의 전체 높이에도 영향을 미쳐 좋지 않다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 간단한 구조로 전지 안전장치의 리이드가 용이하고, 저렴하며, 안전하게 접합될 수 있어 전지 안전장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이차전지와 이의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

<25> 본 발명의 다른 목적은 전지의 초기 충방전을 위한 프로브의 선단이 알루미늄 캔에 오염되지 않도록 할 수 있는 이차전지와 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

<26> 본 발명의 또 다른 목적은 용접하지 않고도 전지 안전장치의 리이드를 전지에 접합시킬 수 있는 이차전지와 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <27> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 이차전지는 정극판, 부극판 및 상기 정극판과 부극판 사이에 개재된 세퍼레이터를 갖는 전극 조립체와, 바닥부를 가지며, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어져 상기 전극 조립체가 전해액과 함께 수용되는 캔을 포함하며, 상기 캔의 바닥부 외측면에 제1 표면 피막층이 구비되고, 상기 캔 바닥부 외측면과 상기 제1 표면 피막층의 사이에 상기 캔 및 상기 제1 표면 피막층을 형성하는 각각의 물질과 서로 다른 이종(異種) 금속층이 개재된다.
- <28> 이 때, 캔의 바닥부 두께는 0.2mm 내지 0.8mm의 범위에 속하도록 형성하는 것이 바람직하다.
- <29> 이러한 제1 표면 피막층은 적어도 니켈을 주성분으로 할 수 있는 데, 이는 전해 도금법, 무전해 도금법 및 스퍼터링법 중 어느 하나의 방법에 의해 형성될 수 있다.
- <30> 또한, 본 발명에 따르면, 상기 제1 표면 피막층은 적어도 구리를 주성분으로 하여 형성될 수 있는 데, 이는 이렇게 구리를 주성분으로 하여 형성되는 상기 제 1 표면 피막층은 전해 도금법, 무전해 도금법, 스퍼터링법 및 클래딩법 중 어느 하나의 방법에 의해 가능해진다.
- <31> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제1 표면 피막층에는 전지 안전장치와 전기적으로 연결된 리이드가 용접될 수 있다.
- <32> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 적어도 구리를 주성분으로 하여 형성된 제1 표면 피막층에는 전지 안전장치와 전기적으로 연결된 리이드가 납땜 접합될 수 있다.
- <33> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제1 표면 피막층은 0.5 μ m 내지 200 μ m의 두께를 갖도록 할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 30 μ m 내지 100 μ m의 두께를 갖도록 할 수 있다. 이러

한 제1 표면 피막층은 선택적으로 상기 캔 바닥부의 외측면적의 일부 또는 전부에 형성될 수 있다.

<34> 본 발명에 따른 이차전지는 또한 상기 전극 조립체의 어느 한 전극과 절연되고, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어지는 캡 플레이트를 구비하여 상기 캔을 밀봉하는 캡 조립체를 포함하며, 이 때, 상기 캡 플레이트의 외측면에 제 2 표면 피막층이 구비되고, 상기 캡 플레이트 외측면과 상기 제2 표면 피막층의 사이에 상기 캡 플레이트 및 상기 표면 피막층을 형성하는 각각의 물질과 서로 다른 이종(異種) 금속층이 개재된다.

<35> 이러한 제2 표면 피막층은 적어도 니켈을 주성분으로 할 수 있는 데, 이는 전해 도금법, 무전해 도금법 및 스퍼터링법 중 어느 하나의 방법에 의해 형성될 수 있다.

<36> 또한, 본 발명에 따르면, 상기 제2 표면 피막층은 적어도 구리를 주성분으로 하여 형성될 수 있는 데, 이는 이렇게 구리를 주성분으로 하여 형성되는 상기 제 2 표면 피막층은 전해 도금법, 무전해 도금법, 스퍼터링법 및 클래딩법 중 어느 하나의 방법에 의해 가능해진다.

<37> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제2 표면 피막층에는 전지 안전장치와 전기적으로 연결된 리이드가 용접될 수 있다.

<38> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 적어도 구리를 주성분으로 하여 형성된 제2 표면 피막층에는 전지 안전장치와 전기적으로 연결된 리이드가 납땜 접합될 수 있다.

<39> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제2 표면 피막층은 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 의 두께를 갖도록 할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 의 두께를 가지도록 할 수 있다. 이러한 제2 표면 피막층은 선택적으로 상기 캡 플레이트의 외측면적의 일부 또는 전부에 형성될 수 있다.

- <40> 본 발명에 따른 이차전지 제조방법은, 정극판과 부극판을 마련하고 그 사이에 세퍼레이터를 개재시켜 전극 조립체를 형성하는 단계와; 바닥부를 갖는 캔의 내부에 상기 전극 조립체를 전해액과 함께 수용하는 단계와; 상기 캔의 바닥부 외측면에 전처리를 통해 상기 캔을 형성하는 물질과 서로 다른 이중금속층을 형성하는 단계; 및 상기 이중금속층이 형성된 캔의 바닥부 외측면에 표면 피막층을 형성하는 단계를 포함한다.
- <41> 또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 이차전지 제조방법은, 상기 전극 조립체의 어느 한 전극과 절연되도록 구비되는 캡 플레이트로 상기 캔을 밀봉하는 단계와; 상기 캡 플레이트의 외측면에 전처리를 통해 상기 캡 플레이트를 형성하는 물질과 서로 다른 이중금속층을 형성하는 단계; 및 상기 이중금속층이 형성된 캡 플레이트의 외측면에 표면 피막층을 형성하는 단계를 포함한다.
- <42> 상기 전처리 과정 이전에는 이중금속층을 형성하고자 하는 캔 바닥부 또는 캡 플레이트의 외측면을 제외한 나머지 부분을 스크린 처리하는 단계를 더욱 포함하는 것이 바람직하다.
- <43> 상기 표면 피막층을 형성하는 단계는, 전해 도금법, 무전해 도금법, 스퍼터링법 및 클레딩법 중 어느 하나의 방법에 의하여 형성할 수 있다.
- <44> 이하, 본 발명을 첨부된 도면에 도시된 실시예를 참조하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <45> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 각형 이차전지를 도시한 분해 사시도이다.
- <46> 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 이차전지는 일면에 개구부(11)가 구비된 캔(10)과, 상기 개구부(11)를 통해 캔(10)의 내부에 수납되는 전극 조립체(30)를 포함한다.

- <47> 상기 전극 조립체(30)는 도면으로 상세하게 도시되지는 않았지만, 정극판 및 부극판이 세퍼레이터를 개재하여 형성된 것으로, 도 1에 나타난 바와 같이, 정극판 및 부극판이 세퍼레이터를 개재하여 적층된 후 권취된 젤리 롤형의 전극 조립체(30)가 사용될 수 있다.
- <48> 이 때, 상기 부극판은 스트립 형상의 금속박판으로 된 부극 집전체를 구비하며, 상기 부극 집전체로는 구리 박판이 사용될 수 있다. 상기 부극 집전체의 적어도 일면에는 부극 활물질을 포함한 부극합제가 코팅된 부극 코팅부가 형성되며, 상기 부극 활물질로는 탄소재를 사용하고, 이에 바인더, 가소제, 도전재 등을 함유해 부극합제를 이룰 수 있다.
- <49> 또한, 상기 정극판은 스트립 형상의 금속박판으로 된 정극 집전체를 구비하며, 상기 정극 집전체로는 알루미늄 박판이 사용될 수 있다. 상기 정극 집전체의 적어도 일면에는 정극 활물질을 포함한 정극합제가 코팅되는 정극 코팅부가 형성되는 데, 상기 정극 활물질로는 리튬계 산화물을 사용하고, 이에 바인더, 가소제, 도전재 등을 함유해 정극합제를 이룰 수 있다.
- <50> 상기와 같은 전극 조립체(30)의 상부로는 도 1에서 볼 수 있듯이, 상기 정극판 및 부극판에 각각 전기적으로 연결된 정극 탭(31) 및 부극 탭(32)이 인출되어 있다. 부극 탭(32)으로는 니켈 박막이 사용될 수 있고, 정극 탭(31)는 알루미늄 박막이 사용될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 정극 탭(31) 및 부극 탭(32)의 위치는 도 1과는 반대로 구비될 수도 있음은 물론이다.
- <51> 한편, 상기 캔(10)은 도 1에서 보는 바와 같이, 대략 직육면체의 형상을 가진 금속재로 이루어질 수 있으며, 이에 따라 그 자체가 단자역할을 수행하는 것이 가능하다. 상기 캔(10)은 경량의 전도성 금속인 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 캔(10)은 그 일면에 개구부(11)를 구비하며, 이를 통해 상기 전극 조립체(30)가 캔(10)의 내부로 수납될 수 있다. 상기 캔(10)은 도 1에서 볼 수 있듯이, 그 측면 모서리 부분이 각이 진 각형으로 구

비될 수도 있고, 비록 도면으로 나타내지는 않았지만, 그 모서리 부분이 라운드 처리된 라운드 형으로 구비될 수도 있다.

- <52> 상기와 같은 캔(10)의 개구부(11)에는 캡 조립체(20)가 마련되어 밀봉되는데, 이러한 캡 조립체(20)는 상기 개구부에 직접 용접되어 밀봉하는 캡 플레이트(21)를 구비한다. 상기 캔(10)과 캡 플레이트(21)는 그 용접의 용이성을 위하여 동일한 금속재로 구비될 수 있다.
- <53> 상기 캡 조립체(20)에는 상기 캡 플레이트(21)에 가스켓(23)을 통해 절연되도록 관통 형성된 단자 핀(22)이 형성되는데, 이 단자 핀(22)의 하부에는 절연 플레이트 및 단자 플레이트(미도시)가 더 형성되어 상기 단자 핀(22)이 캡 플레이트(21)와 절연되도록 한다. 이 단자 핀(22)의 하부에 부극판으로부터 인출된 부극 탭(32)이 용접되어 부극 단자부로서의 기능을 하는 것이다. 한편, 정극판으로부터 인출된 정극 탭(31)은 상기 캡 플레이트(21)의 하면이나, 캔(10)의 내면에 직접 전기적으로 연결되어 상기 단자 핀(22)을 제외한 전지 외부 전체가 정극 단자부로서의 기능을 하게 한다. 그러나 이러한 정극 단자 및 부극 단자의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 정극 단자부의 구조도 상기 부극 단자부의 구조와 같이 별도의 단자 핀을 통해 형성할 수도 있으며, 이 밖에도 다른 어떠한 구조도 적용될 수 있다.
- <54> 한편, 상기와 같은 전극 조립체(30)가 캔(10)에 삽입된 후에는 절연성 소재로 구비된 보호 케이스(26)가 상기 전극 조립체(30)와 캡 조립체(20)의 사이에 더 설치되어 전극 조립체(30)를 보다 견고히 고정시켜줄 수 있다.
- <55> 그리고 캡 조립체(20)를 캔(10)의 개구부(11)에 용접시킨 후에는 캡 플레이트(21)에 형성된 전해액 주입구(24)를 통하여 전해액을 주입한 후 플러그(25)를 통해 이를 밀봉한다.

- <56> 상기와 같은 이차전지에 있어서, 상기 캔(10)의 바닥부(12) 외측면에 제1 표면 피막층(40)이 구비될 수 있다. 이를 도 2를 참조로 보다 상세히 설명한다.
- <57> 도 2에서 볼 수 있듯이, 상기 캔(10)의 바닥부(12)에는 그 외측면으로 제1 표면 피막층(40)이 형성된다. 이 때, 상기 캔(10) 바닥부(12)의 두께(t)는 0.2mm 내지 0.8mm의 범위에 속하도록 형성하는 것이 바람직하며, 캔 바닥부(12) 외측면과 상기 제1 표면 피막층(40) 사이에는 이종(異種) 금속층(39)이 개재된다. 이러한 이종 금속층(39)은 상기 캔(10) 및 상기 제1 표면 피막층(40)을 형성하는 각각의 물질과는 서로 다른 물질로 이루어지는 바, Zn, Sn, Fe, Cr 등 과 같은 물질이 개재될 수 있다. 상기 이종 금속층(39)은 제1 표면 피막층(40) 형성 전에 전처리를 통하여 상기 캔 바닥부(12)의 외측면에 형성될 수 있다. 이렇게 함으로써 산화환원 준위를 조절하여 산화방지를 할 수 있고, 도금피막과의 반응면적을 증가시킬 수 있으며, 도금층과의 접착력도 증가시킬 수 있다. 또한 표면장력을 증가시키고, 도금층을 오히려 균일하게 만들 수도 있으며, 도금에너지를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 원 물질 표면의 불균일/손상면을 극복할 수 있게 된다.
- <58> 한편, 제1 표면 피막층(40)은 니켈이나 니켈을 주성분으로 하는 니켈 합금으로 이루어질 수 있다. 상기 니켈 및 니켈 합금의 성분 비율은 각형 이차전지의 알루미늄 캔에 용접하던 통상의 니켈 플레이트의 성분 비율을 그대로 사용할 수 있으며, 이에 더하여 내식성 등 원하는 특성을 얻기 위하여 인(P)이나 붕소(B), 텅스텐(W) 등을 첨가시킬 수 있다.
- <59> 이러한 니켈계 제1 표면 피막층(40)은 통상의 전해 도금법에 의해 형성될 수 있는 데, 전해 도금법에 의하면, 먼저, 알루미늄계 캔(10)의 표면에 형성되어 있는 산화피막을 pH2 이하의 산성용액에 침지하는 표면 산세 처리에 의해 제거하고, Ni도금욕, 또는 Ni 합금 도금욕에 넣어 전류를 흘려보내 Ni 또는 Ni합금이 캔(10)의 표면에 도금되도록 한다. 이 때, 도금은 캔

(10)의 전체에 걸쳐서 이루어지도록 할 수도 있으나, 전체 무게와 부피를 증대시키므로 바닥부(12)에만 형성되도록 하는 것이 바람직하다. 따라서, 도금이 행해질 때에 바닥부(12)만이 드러날 수 있도록 타부는 절연체로 덮는 등 스크린하는 것이 바람직하다. 상기 제1 표면 피막층(40)은 캔 바닥부(12) 외측 면적의 일부에만 형성하거나 캔 바닥부(12) 외측 면적 전체에 형성할 수도 있으며, 각각의 경우에 도금하기 전 스크린하는 과정에서 상기 바닥부(12)의 드러나는 면적을 조절함으로써 표면 피막층 형성면적을 조절할 수 있다.

<60> 상기 니켈계 제1 표면 피막층(40)은 또한 통상의 무전해 도금법에 의해 형성시킬 수도 있다. 무전해 도금법에 의한 제 1 표면 피막층(40)의 형성은 알루미늄계 캔의 표면에 니켈계 도금층을 형성할 수 있는 무전해 도금법이면 어떠한 방법이든 적용할 수 있다.

<61> 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 제1 표면 피막층(40)은 캔(10)의 바닥부(12)를 제외하고 스크린 처리한 상태에서 징케이팅(Zincate) 전처리를 실시한 후 니켈의 무전해 도금을 실시한다. 징케이팅 전처리 공정은 알루미늄의 도금 반응성 및 밀착성 저하를 보완하기 위한 것으로, 바닥부(12)를 제외하고 스크린 처리한 알루미늄계 캔(10)과 징케이팅 용액 내의 아연과의 전위차를 이용하여 상기 바닥부(12)에 아연핵을 치환시키는 것이다.

<62> 즉, 상기 캔(10)의 바닥부(12)를 제외하고 스크린 처리한 상태에서 수산화나트륨(NaOH)이 포함된 탈지액으로 탈지처리하여 표면의 유지를 제거한 후, 이를 탄산소다(Na_2CO_3) 및 인산나트륨(Na_3PO_4)이 포함된 에칭액에서 에칭처리하여 표면의 산화피막을 제거한다. 이렇게 산화알루미늄층이 제거된 캔을 질산이 포함된 활성화액에서 활성화한 후 산화아연(ZnO), 수산화나트륨(NaOH), 염화제이철(FeCl_3), 루셀염($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 등이 포함된 징케이팅 용액에서 징케이팅 처리하여 아연피막을 형성한다. 이렇게 징케이팅 공정을 통해 형성된 아연핵으로부터 무전해 니켈 도금 반응이 시작된다.

- <63> 이 때에도 상기 제1 표면 피막층(40)은 캔 바닥부(12) 면적의 일부에만 형성하거나 캔 바닥부(12) 면적 전부에 형성할 수 있으며, 각각의 경우에 도금하기 전 스크린하는 과정에서 상기 바닥부(12)의 드러나는 면적을 조절함으로써 표면 피막층 형성면적을 조절할 수 있다.
- <64> 이러한 징케이트 전처리 공정은 상술한 전해 도금법의 적용에 있어서도 사용될 수 있다.
- <65> 이 밖에도 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 니켈계 제 1 표면 피막층(40)은 스퍼터링법에 의해 직접 캔(10)의 바닥부(12)에 형성될 수 있다. 니켈의 스퍼터링 방법은 통상 사용될 수 있는 스퍼터링 방법이 그대로 적용될 수 있다.
- <66> 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제1 표면 피막층(40)은 구리나 구리를 주 성분으로 하는 구리 합금으로 이루어질 수 있다.
- <67> 이러한 구리계 제1 표면 피막층(40)도 전해 도금 또는 무전해 도금법에 의해 제조될 수 있는 데, 도금을 시행하기 이전에 캔(10)의 표면 산화피막을 제거해 주고, 상술한 바와 같이 징케이트 전처리를 통해 아연액을 만들어 주는 것이 바람직하다.
- <68> 구리계 제1 표면 피막층(40)의 도금은 통상 사용되는 모든 전해 도금법 또는 무전해 도금법이 사용될 수 있다.
- <69> 상기 구리계 제1 표면 피막층(40)은 이 외에도 구리를 직접 스퍼터링하여 증착 형성할 수도 있을 뿐 아니라, 클래드층으로서 형성할 수 있다.
- <70> 즉, 제1 표면 피막층(40)에 해당하는 구리 부재에 순 알루미늄 등으로 이루어진 인서트재를 냉간 압연하여 접합시키고, 이 인서트재를 캔(10)의 바닥부(12)에 댄 상태에서 고온 프레

스로서 접합시킨다. 상기 인서트재는 알루미늄 순도가 높은 것을 사용하여 구리부재와의 접합성 및 캔과의 접합성이 좋도록 한다.

<71> 이상 설명한 바와 같은 제1 표면 피막층(40)의 두께(T)는 전지의 전체 높이와, 피막층의 강도 등을 고려하여 다양하게 형성할 수 있는 데, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, $0.5\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 가 되도록 형성할 수 있으며, 가장 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 가 되도록 형성하는 것이다. $0.5\mu\text{m}$ 미만일 경우는 도금두께의 균일성 확보가 어렵고 도금의 불완전성(국부적으로 도금이 안되거나 박리가 일어나는 위험 등)이 증가하게 되는 문제점이 있고, $200\mu\text{m}$ 초과일 경우에는 도금층이 불필요하게 두꺼워져서 캔 내부공간 확장에 곤란한 문제점이 있다.

<72> 따라서, 이렇게 제1 표면 피막층(40)을 형성하면, 종전과 같이 니켈 플레이트를 용접에 의해 접합시키는 것보다 캔의 바닥부의 두께를 현저히 감소시킬 수 있어 전지 팩의 설계 여유도를 더욱 확보할 수 있으며, 용접에 의한 전해액 누수 등의 문제도 해결할 수 있다.

<73> 상기와 같은 제1 표면 피막층(40)을 형성한 후에는 이 제1 표면 피막층(40)에 도 3에서 볼 수 있듯이, 리이드(50)를 접합시킨다. 이 리이드(50)는 비록 도면에 도시되지는 않았지만, PTC 소자나 보호회로장치 등 전지에 장착되는 안전장치에 연결되는 것으로, 니켈 또는 니켈 합금이나, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 등으로 이루어질 수 있다.

<74> 이러한 리이드(50)의 접합은 상기 제1 표면 피막층(40)을 니켈 또는 니켈 합금으로 형성하였을 경우에는 용접, 특히, 가장 간단한 용접방법인 저항 용접 등에 의해 행할 수 있다. 뿐만 아니라, 이 밖에도 초음파 용접이나, 레이저 용접 등을 모두 사용할 수 있으며, 납땜에 의한 접합도 가능해 진다. 따라서 종래의 플레이트 용접과 같이 이중 용접으로 인해 설비의 증대, 전해액 누액 염려 및 안전장치의 신뢰성 저하 등의 문제를 해결할 수 있다.

<75> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 도 4에서 볼 수 있듯이, 캡 플레이트(21)에 제2 표면 피막층(41)을 형성할 수 있다. 이 때, 캡 플레이트(21) 외측면과 상기 제2 표면 피막층(41) 사이에는 이종(異種) 금속층(43)이 개재된다. 이러한 이종 금속층(43)은 상기 캡 플레이트(21) 및 제2 표면 피막층(41)을 형성하는 각각의 물질과는 서로 다른 물질로 이루어지는 바, Zn, Sn, Fe, Cr 등 과 같은 물질이 개재될 수 있다. 상기 이종 금속층(43)은 제2 표면 피막층(41) 형성 전에 전처리를 통하여 상기 캡 플레이트(21)의 외측면에 형성될 수 있다. 이렇게 함으로써 상기 캔 바닥부(12)에 이종 금속층(39)을 형성할 때와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

<76> 이 제2 표면 피막층(41)은 전술한 제1 표면 피막층(40)과 동일한 재질로 동일한 방법에 의해 형성할 수 있는 것으로, 니켈 또는 니켈 합금이나, 구리 또는 구리 합금으로 형성할 수 있다.

<77> 니켈 또는 니켈 합금으로 형성할 경우에는 전해 도금 또는 무전해 도금 등 도금법에 의하여 도금층을 형성하거나, 스퍼터링하여 직접 증착 형성할 수 있고, 구리 또는 구리 합금으로 형성할 경우에는 이 외에도 클래드법에 의해 클래드층을 형성할 수 있다.

<78> 제2 표면 피막층(41) 역시 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 의 두께로 형성할 수 있으며, 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 의 두께로 형성하는 것이다. $0.5\mu\text{m}$ 미만일 경우는 도금두께의 균일성 확보가 어렵고 도금의 불완전성(국부적으로 도금이 안되거나 박리가 일어나는 위험 등)이 증가하게 되는 문제점이 있고, $200\mu\text{m}$ 초과일 경우에는 도금층이 불필요하게 두꺼워져서 캔 내부공간 확장에 곤란한 문제점이 있다. 또한 상기 제2 표면 피막층(41)은 캡 플레이트(21) 외측 면적의 일부에만 형성하거나 캡 플레이트(21) 외측 면적 전체에 형성할 수도 있다.

<79> 이러한 제2 표면 피막층(41)은 초기 충방전기의 프로브(probe)가 단자 핀(22)과 바닥부(12)를 지지하는 경우가 아닌 단자 핀(22)과 캡 플레이트(21)를 지지하도록 할 경우에 유용한 것으로, 캡 플레이트(21)의 알루미늄재가 프로브 선단을 오염시키는 것을 방지해 전압측정 등의 불량을 방지할 수 있으며, 전지 안전장치가 연결된 리이드를 캡 플레이트(21)에서 바로 인출할 수 있어 리이드가 굵으로 인한 IR 저항의 손실을 줄일 수 있다. 이 때, 전지 안전장치에 연결된 리이드는 니켈계 제 2 표면 피막층(41)을 사용할 경우 용접, 특히, 저항 용접으로 접합시킬 수 있고, 초음파 용접, 레이저 용접 및 납땜으로 접합시킬 수도 있어 이중 용접에 따른 제반 문제를 해결할 수 있다.

<80> [실시에]

<81> 본 발명에 따른 이차전지의 캔 바닥부에 다양한 두께의 표면 피막층을 도금한 다음 리드 용접강도를 측정하였으며, 이를 하기 표 1에 나타내었다.

<82> 【표 1】

구분	도금두께	10 μ m	20 μ m	30 μ m	50 μ m	70 μ m	100 μ m	150 μ m
	광택여부							
전해도금	무광택	×	1.0	2.1	3.2	5.1	5.3	5.2
	광택	×	×	1.1	1.4	2.4	2.6	2.5
무전해도금	무광택	×	0.2	0.5	1.0	1.3	1.9	2.8
	광택	×	×	×	0.3	0.9	1.1	1.1

<83> (단위 : kgf/cm²) × 용접불가

<84> 상기 표 1에서 보는 바와 같이, 전해도금 또는 무전해도금법에 의한 경우 표면 피막층의 도금두께를 대략 20 μ m 이상으로 하였을 때 소정의 리드 용접강도를 얻을 수 있었으며, 무광택 도금의 경우에 보다 높은 리드 용접강도를 얻을 수 있는 것을 볼 수 있다.

<85> 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

【발명의 효과】

<86> 본 발명에 따른 이차 전지에 따르면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

<87> 첫째, 전지 캔의 바닥면에 바닥 플레이트를 용접하지 않아도 되므로, 보다 간단하게 리이드를 접합시킬 수 있다.

<88> 둘째, 바닥 플레이트의 용접 공정이 없으므로, 바닥에 안전변을 설치할 경우에도 이 안전변의 열손상을 방지할 수 있다.

<89> 셋째, 표면 피막층의 형성으로 전지 안전장치에 연결된 리이드의 접합이 간단하게 이루어질 수 있고, 전지 안전장치의 신뢰성을 보장할 수 있다.

<90> 넷째, 얇은 표면 피막층으로 플레이트를 대신할 수 있으므로, 전지 전체 높이를 줄일 수 있고, 같은 높이에서 전지 용량을 증대시킬 수 있다.

<91> 다섯째, 초기 충방전을 위한 전지 프로브 선단의 오염을 방지할 수 있다.

<92> 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 실시예들을 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 이로부터 다양한 변형 및, 균등한 타 실시예를 용이하게 구현할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 한정되어야 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

정극판, 부극판 및 상기 정극판과 부극판 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체; 및

바닥부를 가지며, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어져 상기 전극 조립체가 전해액과 함께 수용되는 캔

을 포함하고,

상기 캔의 바닥부 외측면에 표면 피막층이 구비되며, 상기 캔의 바닥부 외측면과 상기 표면 피막층의 사이에 상기 캔 및 상기 표면 피막층을 형성하는 각각의 물질과 서로 다른 이종(異種)금속층이 개재되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 이종 금속층은 Zn, Sn, Fe, Cr 로 이루어지는 군에서 선택되는 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 캔 바닥부의 두께는 0.2mm 내지 0.8mm의 범위에 속하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 적어도 니켈을 주성분으로 하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 전해 도금법, 무전해 도금법 및 스퍼터링법 중 어느 하나의 방법에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 적어도 구리를 주성분으로 하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 전해 도금법, 무전해 도금법, 스퍼터링법 및 클래딩법 중 어느 하나의 방법에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 8】

제 6항 또는 제 7항에 있어서,

상기 표면 피막층에는 전지 안전장치와 전기적으로 연결된 리이드가 납땜 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.



【청구항 9】

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 피막층에는 전지 안전장치와 전기적으로 연결된 리이드가 용접되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 10】

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 11】

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 $30\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 12】

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 상기 캔 바닥부 외측면적의 일부 또는 전부에 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 13】

정극판, 부극판 및 상기 정극판과 부극판 사이에 개재된 세퍼레이터를 갖는 전극 조립체;

바닥부를 가지며, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어져 상기 전극 조립체가 전해액과 함께 수용되는 캔; 및

상기 전극 조립체의 어느 한 전극과 절연되며, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어지는 캡 플레이트를 구비하여 상기 캔을 밀봉하는 캡 조립체

를 포함하고,

상기 캡 플레이트의 외측면에 표면 피막층이 구비되며, 상기 캡 플레이트 외측면과 상기 표면 피막층의 사이에 상기 캡 플레이트 및 상기 표면 피막층을 형성하는 각각의 물질과 서로 다른 이종(異種)금속층이 개재되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 이종 금속층은 Zn, Sn, Fe, Cr 로 이루어지는 군에서 선택되는 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 15】

제 13 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 적어도 니켈을 주성분으로 하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 16】

제 13항에 있어서,

상기 표면 피막층은 전해 도금법, 무전해 도금법 및 스퍼터링법 중 어느 하나의 방법에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 17】

제 13항에 있어서,

상기 표면 피막층은 적어도 구리를 주성분으로 하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 표면 피막층은 전해 도금법, 무전해 도금법, 스퍼터링법 및 클래딩법 중 어느 하나의 방법에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 19】

제 17항 또는 제 18항에 있어서,

상기 표면 피막층에는 전지 안전장치와 전기적으로 연결된 리이드가 납땜 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 20】

제 13항 내지 제 18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 피막층에는 전지 안전장치와 전기적으로 연결된 리이드가 용접되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 21】

제 13항 내지 제 18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 0.5 μ m 내지 200 μ m의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 이차전지.



【청구항 22】

제 13항 내지 제 18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 $30\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 23】

제 13 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표면 피막층은 상기 캡 플레이트 외측면적의 일부 또는 전부에 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

【청구항 24】

정극판과 부극판을 마련하고 그 사이에 세퍼레이터를 개재시켜 전극 조립체를 형성하는 단계;

바닥부를 갖는 캔의 내부에 상기 전극 조립체를 전해액과 함께 수용하는 단계;

상기 캔의 바닥부 외측면에 전처리를 통해 상기 캔을 형성하는 물질과 서로 다른 이중금속층을 형성하는 단계; 및

상기 이중금속층이 형성된 캔의 바닥부 외측면에 표면 피막층을 형성하는 단계를 포함하는 이차전지 제조방법.

【청구항 25】

정극판과 부극판을 마련하고 그 사이에 세퍼레이터를 개재시켜 전극 조립체를 형성하는 단계;

바닥부를 갖는 캔의 내부에 상기 전극 조립체를 전해액과 함께 수용하는 단계;

상기 전극 조립체의 어느 한 전극과 절연되도록 구비되는 캡 플레이트로 상기 캔을 밀봉하는 단계;

상기 캡 플레이트의 외측면에 전처리를 통해 상기 캡 플레이트를 형성하는 물질과 서로 다른 이중금속층을 형성하는 단계; 및

상기 이중금속층이 형성된 캡 플레이트의 외측면에 표면 피막층을 형성하는 단계를 포함하는 이차전지 제조방법.

【청구항 26】

제 24 항 또는 제 25 항에 있어서,

상기 전처리 이전에 이중금속층을 형성하고자 하는 캔 바닥부 또는 캡 플레이트의 외측면을 제외한 나머지 부분을 스크린 처리하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지 제조방법.

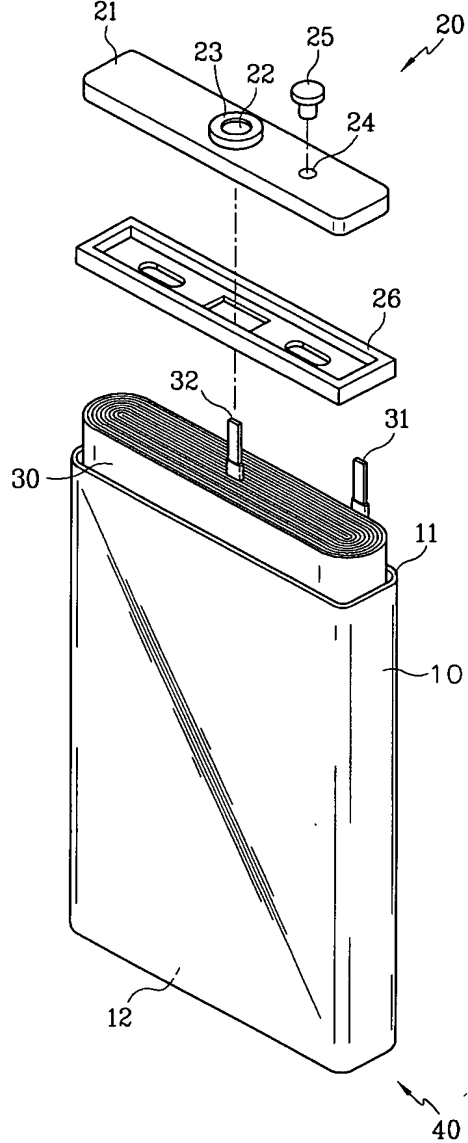
【청구항 27】

제 24 항 또는 제 25 항에 있어서,

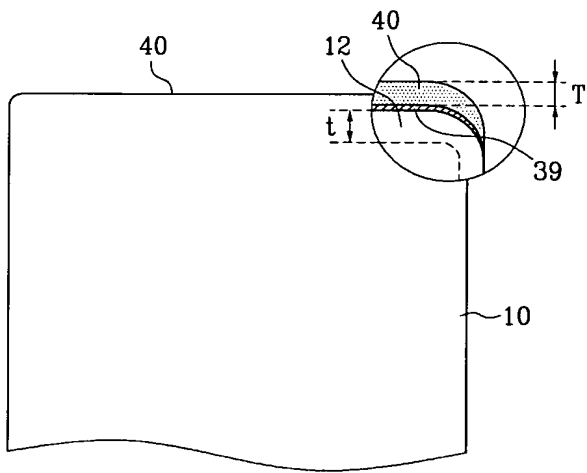
상기 표면 피막층을 형성하는 단계는, 전해 도금법, 무전해 도금법, 스퍼터링법 및 클레딩법 중 어느 하나의 방법에 의하여 형성하는 것을 특징으로 하는 이차전지 제조방법.

【도면】

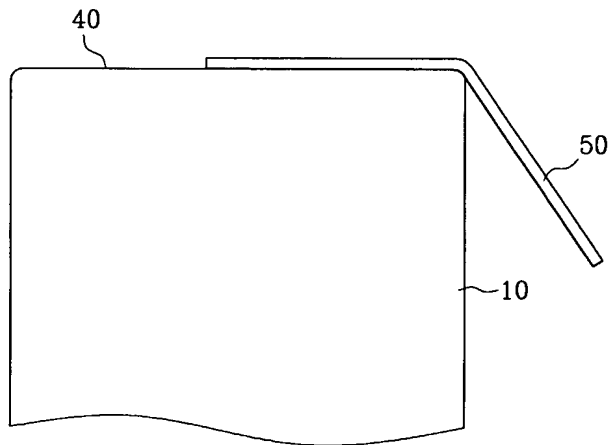
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

